

**Propriétés des espèces : agronomiques, d'implantation, de destruction et adaptation à la culture suivante**

ESPECES	PROPRIETES		PROPRIETES AGRONOMIQUES				IMPLANTATION			MOYEN DE DESTRUCTION				ADAPTATION A LA CULTURE SUIVANTE				
	BIOMASSE	CROISSANCE	AZOTE	SOL	BENEFICES	PARAMETRES	MOYEN	LEVIER DE MALADIES	MOYEN DE DESTRUCTION	ADAPTATION A LA CULTURE SUIVANTE								
<b>GRAMINEES</b>																		
Avoine de printemps, byzantine ou sativa	↑↑	3	2	2	1	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Avoine d'hiver	↑↑	3	2	2	1	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Avoine rude, brésilienne ou strigosa	↑↑	3	3	3	1	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ble tendre	↑↑	2	2	2	2	2	↔	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Orge hiver	↑↑	3	2	2	1	2	↔	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ray Grass d'Italie	↑↑	2	3	2	1	2	↔	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Seigle forestier	↑↑↑	3	2	2	1	2	↔	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Seigle fourrager	↑↑↑	2	2	2	1	2	↔	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Triticale	↑↑	3	2	2	1	2	↔	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>LEGUMINEUSES</b>																		
Fenugrec	↑	2	1	2	3	1	↓	↑	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Féverole	↑↑↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lupin	↑↑	1	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pois fourrager	↑↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pois protéagineux	↑↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trèfle d'Alexandrie	↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trèfle de Michelli	↑	1	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trèfle incarnat	↑	2	2	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trèfle violet	↑	1	2	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vesce commune	↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vesce de Narbonne	↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vesce veuve	↑	2	1	1	3	1	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>CRUCIFERES</b>																		
Colza hiver	↑↑	3	3	2	2	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Moutarde blanche	↑↑↑	3	3	2	2	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Moutarde brune	↑↑↑	3	3	2	2	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Moutarde d'Abyssinie	↑↑↑	2	3	2	2	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Radis asiatique	↑↑	2	3	2	2	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Radis fourrager	↑↑↑	3	3	2	2	3	↓	↑↓	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>AUTRES</b>																		
Lin	↑	1	1	0	1	2	↓	↑	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Phacélie	↑↑	2	2	2	2	3	↓	↑↓	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Architecture aérienne :**  
 ↑ Strate supérieure  
 ↔ Strate intermédiaire  
 ↓ Strate inférieure

**Système racinaire :**  
 ↔ Fasciculé  
 ↓ Pivotal

**Enracinement :**  
 ↓ Superficiel  
 ↓↓ Moyen  
 ↓↓↓ Profond

**Exclusion :**  
 3 Point fort/bien adapté  
 2 Point moyen/moyennement adapté  
 1 Point faible/faiblement adapté  
 0 Exclure

**ANTICIPER**

De nombreux paramètres sont à prendre en considération : type de sol, contraintes de successions, période de semis possible, durée d'interculture, matériel d'implantation et de destruction ainsi que le coût des semences et leur disponibilité sur la ferme ou le marché.

Concernant la rotation, la réflexion culture-couvert-culture doit être menée pour que le couvert bénéficie à la culture suivante en termes de salissement, recyclage de minéraux, lutte contre les parasites et maladies, structuration etc.

Anticiper, ce peut être aussi la possibilité d'autoproduire ses semences.

**QUEL COUVERT POUR QUEL OBJECTIF?**

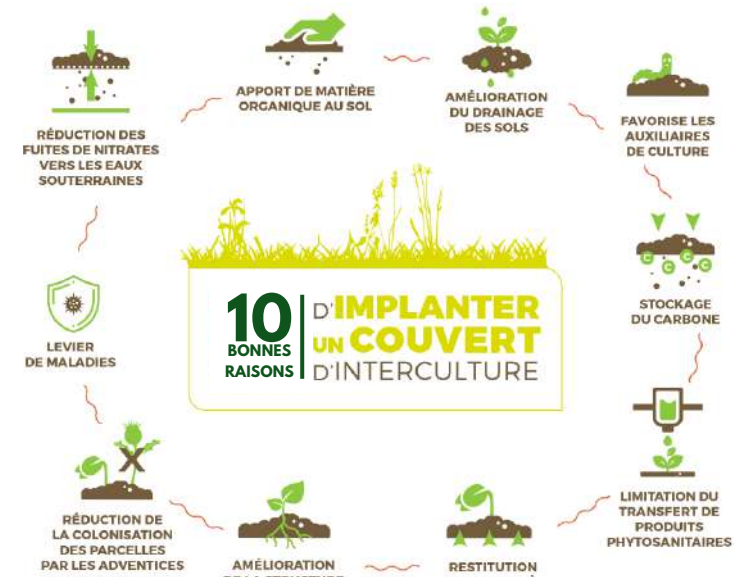


Schéma extrait de la "gestion de l'interculture", Agrifaune

Les couverts végétaux sont de vrais alliés agronomiques et environnementaux :

- ▲ **Protection du sol** limitant l'érosion, le ruissellement et la battance par sa présence ou ses résidus. Structuration et amélioration de la porosité par le racinaire. Ceci dit, le couvert ne restaure pas une structure très dégradée ou compactée : c'est pourquoi dans un premier temps un passage d'outil peut s'avérer nécessaire pour recréer la structure qui sera ensuite maintenue par le couvert.
- ▲ **Maîtrise de la flore adventice** : pour bénéficier de cet effet, les couverts végétaux doivent être bien implantés, à croissance rapide et avoir une forte densité au m².

▲ **Favorisation de l'activité biologique** par la biomasse et les exsudats racinaires qui alimentent les bactéries et la microfaune. Le type d'espèce cultivé a un impact important sur ce paramètre. En effet, ce sont les légumineuses - seules ou en association - qui la stimulent le plus.



▲ **Recyclage, production et mise à disposition des minéraux** : pour leur croissance, les couverts vont absorber des éléments et les mettre à l'abri du lessivage puis les relargueront progressivement lors de leur destruction. Les crucifères sont particulièrement efficaces, les légumineuses participent également. La production d'azote se fera par les légumineuses grâce à leurs nodosités. De plus, par les acides organiques excrétés par leurs racines, les couverts rendent solubles des éléments indisponibles évitant ainsi la rétrogradation et l'insolubilisation. Enfin, à l'exception des crucifères et chénopodiacées, les racines du couvert vont par mycorhization s'associer avec des champignons, permettant ainsi d'augmenter la surface explorée et d'améliorer la qualité de la nutrition. A la destruction, les mycorhizes restent actives 3 semaines d'où l'importance d'implanter rapidement la culture pour profiter de ce bénéfice.

▲ **Production de fourrages** par les cultures dérobées. Selon les objectifs et le type de ration (ensilage, enrubbage, fauche ou pâture), de nombreuses possibilités existent pour viser la quantité ou la qualité. Cela permet d'optimiser l'utilisation des terres agricoles disponibles. C'est un levier important dans le contexte actuel du dérèglement climatique.





➤ **Enrichissement du sol en matière organique** par la restitution au sol de l'aérien et du racinaire. Ces bénéfices sont d'autant plus importants que le travail du sol est limité et que les sols sont pauvres initialement. Les couverts végétaux sont le 1er levier pour accroître le taux de carbone dans les sols. Augmenter la matière organique, c'est améliorer : la teneur en eau (rétention 9 fois supérieures à celle des argiles), la structure (grâce à un complexe argilo-humique plus efficient), et les réserves du sol en azote.

Pour que ces avantages puissent pleinement s'exprimer, il est nécessaire que le couvert produise à minima 3 TMS/ha.

Mais il est vrai que les couverts végétaux n'ont pas que des avantages... Ils peuvent en effet maintenir la présence des ravageurs (limaces, pucerons), être difficiles à planter selon les espèces et le matériel présent sur l'exploitation, ou avoir un effet dépressif en cas de destruction trop tardive. Cette fiche est là justement pour vous aiguiller...

## QUELLES ESPÈCES ?

Miser sur des mélanges d'espèces permet de jouer sur plusieurs tableaux et tamponne les aléas techniques, pédologiques et climatiques pour optimiser les chances de réussite. Aussi, le mélange a un intérêt économique en moyennant les coûts entre les semences onéreuses et celles qui le sont moins.

Voici les grandes caractéristiques des principales familles mais il faudra veiller à se renseigner pour chaque espèce car il existe de fortes variations au sein des familles :

➤ **Les graminées** : blé, orge, triticale, seigle...

D'implantation rapide, elles supportent un semis tardif et ont un fort potentiel de biomasse pour un coût de semence réduit. Elles font d'excellents couverts du point de vue de la structuration des sols grâce à leur système fasciculé. Certaines espèces ont également l'avantage d'avoir un effet allélopathique. Attention toutefois à leur gestion : le risque de repousse peut être fort en cas de désherbage mécanique et celui de faim d'azote est présent en raison de leur vitesse de décomposition plutôt lente.



➤ **Les crucifères** : radis, moutarde, navette...

Elles sont faciles à planter mais préfèrent un semis précoce, et améliorent la structure des sols par leur système racinaire pivotant. Leur pouvoir de piégeage des minéraux est élevé. Elles sont relativement faciles à détruire et ont un C/N moins élevé que les graminées. Certaines moutardes peuvent aussi avoir un effet « insecticide ». Attention, elles n'aiment pas les sols hydromorphes et présentent une certaine appétence pour les limaces.

➤ **Les légumineuses** : féverole, vesce, trèfle, pois fourrager...

Grâce à leurs nodosités, les légumineuses sont les seules à être capables de produire de l'azote à partir de l'azote atmosphérique. Ce mécanisme se produit uniquement quand l'azote du sol devient limitant (<50 kg/ha), il est donc judicieux de les planter lorsqu'il y a peu d'azote disponible. La quantité d'azote produite sera restituée à la culture suivante, c'est pourquoi elles font d'excellents précédents pour un maïs. Ainsi, bien utilisées, le renforcement des légumineuses dans les rotations permet d'économiser la fertilisation azotée.

D'autre part, elles présentent d'autres atouts : elles complètent la biomasse des couverts, ont des systèmes racinaires variés et leur C/N faible permet de restituer plus d'azote, de réduire le risque de faim d'azote et de stimuler l'activité biologique.

Néanmoins, si elles présentent des avantages indéniables, elles sont plus exigeantes en qualité de semis (contact, humidité) et n'aiment pas les sols hydromorphes. Aussi, le PMG élevé de la féverole ou du pois entraîne une certaine contrainte technique (semoir différencié, densité) mais offre des réserves séminales plus importantes favorisant leur réussite en interculture. Enfin, elles demandent un semis le précoce possible car leur développement est particulièrement conditionné par la lumière et la température, et leur levée est moins rapide que les graminées ou les crucifères.

Le coût de la semence est plus élevé mais elle présente l'avantage de se planter en mélange.



➤ **D'autres espèces** peuvent être ajoutées en fonction de votre système : tournesol (structurant, intérêt en conditions sèches), lin, phacélie (casse le cycle des maladies, intérêt en association pour explorer la strate intermédiaire) etc.

Jouer sur la complémentarité des couverts maximise leurs effets. Le mélange permet en général la production de beaucoup plus de biomasse avec des C/N très différents. Les non-légumineuses prélèveront rapidement l'azote présent et minéralisé par le sol tout en obligeant les légumineuses à s'autofournir et donc à synthétiser plus d'azote. Aussi, cela permet des minéralisations étalées dans le temps évitant les risques de faim d'azote tout en accompagnant beaucoup mieux les besoins des plantes. Afin de ne pas favoriser les maladies, on veillera à éviter de mettre dans le mélange l'espèce présente dans la culture suivante ou une plante sensible au même champignon.

➤ **À RETENIR...** Avec un mélange, on est gagnant sur tous les plans ! Les légumineuses, par leur apport d'azote, ont une place de choix.

## ZOOM : RAPPORT C/N ET FAIM D'AZOTE

Chaque espèce est caractérisée par un rapport carbone sur azote communément appelé « C sur N », indicateur de sa capacité à être dégradée par les micro-organismes consommatrices d'azote pour leur constitution.

Si le C/N est supérieur à 25, les micro-organismes n'auront pas assez d'azote, ils devront en puiser dans les réserves du sol, et cela peut entraîner un risque de faim d'azote. Si le C/N est inférieur à 25, ils vont pouvoir libérer l'azote en excès, à disposition des plantes. Le C/N du couvert évolue avec le temps : il sera bas au début de croissance puis augmente au fur et à mesure de la maturité. Les légumineuses permettent d'abaisser ce ratio : le C/N de la féverole est égal à 13 à floraison (fixation symbiotique maximale) et favorisent le processus de minéralisation. Miser sur des couverts à fort C/N comme les graminées, tiges de moutarde (le C/N des résidus de paille est égal à 100) entraîne plus de processus d'humification.

Bien que le premier réflexe soit de penser à la restitution immédiate azotée, il semble pertinent de réfléchir aussi à une fertilité à plus long terme. Les couverts bien développés auront certes, un C/N plus élevé mais seront plus efficaces dans le recyclage des minéraux ; il faudra par contre accepter que le relargage soit plus lent avec des arrières effets pouvant s'échelonner sur 3 à 5 ans. Ainsi, avec des couverts végétaux mis en place et réussis chaque année, un équilibre va voir le jour entre minéralisation (retour permanent d'azote) et remobilisation (prélèvement annuel du couvert pour sa dégradation).

## QUELLES DENSITÉS ?

Il existe plusieurs méthodes de calculs : la plus simple consiste à diviser la densité des espèces de semis en pur par le nombre d'espèces que compose le mélange.

Mais la culture suivante est aussi à prendre en considération : avant un maïs, on s'orientera plutôt vers 80% de légumineuses, alors qu'avant un soja vers 80% de graminées.

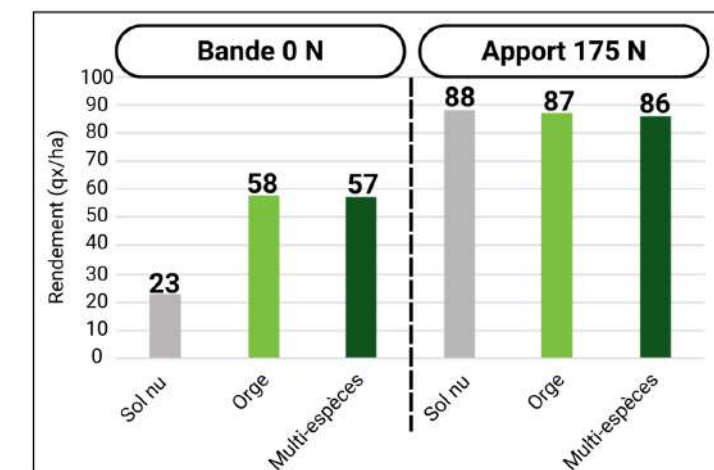
Pour chaque espèce, il vous est conseillé d'adapter les densités préconisées en cas de doute sur la qualité des semences, de conditions de levée difficiles (limaces, cailloux) ou un semis un peu tardif.



## ECONOMIQUEMENT

Les semences, l'implantation et la destruction du couvert représentent un coût direct certain mais ses nombreux bénéfices vont permettre un retour sur investissement. En effet, la restitution d'azote, un travail plus aisé, une meilleure gestion du salissement, la protection du sol contre l'érosion et son amélioration en matière organique seront autant de facteurs qui permettront de diminuer les intrants.

Un essai réalisé sur des couverts végétaux en 2016 montre qu'en l'absence d'apport (bande 0 N), les rendements ont été 2,5 fois plus importants en présence de couverts (orge seule ou multi-espèces).



Restitution d'azote de 3 couverts végétaux  
Essai de couverts végétaux, Agro Réseau 64 - 2016

## "AGROCOUVERTS", VOTRE NOUVEL OUTIL D'AIDE AU CHOIX DES COUVERTS

Un outil est désormais disponible pour créer plus facilement vos mélanges en prenant en compte vos objectifs, la culture suivante et les types d'implantation et de destruction. Les mélanges proposés s'appuient sur nos essais conduits ces dernières années. Il permet également de calculer les coûts (semences, implantation et destruction) et d'évaluer les économies d'azote.

<https://pa.chambre-agriculture.fr/agro-ecologie/agro-reseau-64/>



En dernière page, vous trouverez également un tableau récapitulatif des espèces et leurs propriétés : agronomiques, implantation, destruction et adaptation à la culture suivante.

